

#2  
11/16/01  
JD

JC971 U.S. PTO  
09/905317  
07/13/01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Yasuhisa Tsujita et al.                      Art Unit : Unknown  
Serial No. :    Examiner : Unknown  
Filed : July 13, 2001  
Title : TIRE CONDITION MONITORING APPARATUS

**BOX PATENT APPLICATION**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC § 119**

Applicants hereby confirm their claim of priority under 35 USC § 119 from Japan  
Application No. 2001-140551 filed May 10, 2001. A certified copy of the application from  
which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 7-13-01

Y. Rocky Tsao  
Y. Rocky Tsao  
Reg. No. 34,053

Fish & Richardson P.C.  
225 Franklin Street  
Boston, MA 02110-2804  
Telephone: (617) 542-5070  
Facsimile: (617) 542-8906

20288000.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. EL445371078US

I hereby certify under 37 CFR §1.10 that this correspondence is being  
deposited with the United States Postal Service as Express Mail Post  
Office to Addressee with sufficient postage on the date indicated below  
and is addressed to the Commissioner for Patents, Washington,  
D.C. 20231.

July 13, 2001  
Date of Deposit  
Signature Samantha Bell  
Samantha Bell  
Typed or Printed Name of Person Signing Certificate

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC971 U.S. PTO  
09/905317  
07/13/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 5月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-140551

出 願 人  
Applicant(s):

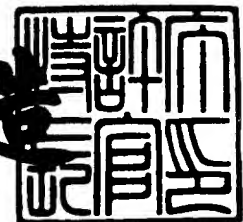
太平洋工業株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月 7日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3053386

【書類名】 特許願

【整理番号】 P000576

【提出日】 平成13年 5月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60C 23/02  
G08C 17/00

【発明者】

    【住所又は居所】 岐阜県大垣市久徳町 1 0 0 番地 太平洋工業株式会社内

    【氏名】 辻田 泰久

【発明者】

    【住所又は居所】 岐阜県大垣市久徳町 1 0 0 番地 太平洋工業株式会社内

    【氏名】 加藤 道哉

【特許出願人】

    【識別番号】 000204033

    【住所又は居所】 岐阜県大垣市久徳町 1 0 0 番地

    【氏名又は名称】 太平洋工業株式会社

    【代表者】 小川 信也

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011512

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タイヤ状態監視装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両に設けられたタイヤの状態を監視するためのタイヤ状態監視装置において、該監視装置は、

電池によって駆動され、少なくともタイヤの内部温度を示すデータと電池の電圧に相関する電圧相関値を示すデータとを含むデータを無線送信する送信機と、送信機からのデータを受信する受信機と

を備え、前記受信機は、受信データから把握される電圧相関値に基づき電池の寿命を判定する寿命判定手段を備え、該寿命判定手段は、受信データから把握されるタイヤの内部温度を考慮して、電池の寿命を判定することを特徴とするタイヤ状態監視装置。

【請求項 2】 前記寿命判定手段は、電圧相関値を、タイヤの内部温度に応じて定められる可変の電圧判定値と比較することによって、電池の寿命を判定することを特徴とする請求項 1 に記載のタイヤ状態監視装置。

【請求項 3】 前記寿命判定手段は、電池の周囲温度に対する電池電圧の推移を表す関数式に従って、前記電圧判定値を定めることを特徴とする請求項 2 に記載のタイヤ状態監視装置。

【請求項 4】 前記寿命判定手段は、タイヤの内部温度が予め定められた基準値以上であるとき、電圧相関値を予め定められた一定の電圧判定値と比較することによって電池の寿命を判定し、寿命判定手段は、タイヤの内部温度が前記基準値より低いとき、電池の寿命を判定しないことを特徴とする請求項 1 に記載のタイヤ状態監視装置。

【請求項 5】 前記寿命判定手段は、電圧相関値が電圧判定値より小さいことを複数回連続して認めたときに、電池が寿命に達したと判定することを特徴とする請求項 2 ～ 4 の何れか一項に記載のタイヤ状態監視装置。

【請求項 6】 前記電圧相関値は、電池の電圧或いは送信機の電気回路における抵抗値であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載のタイヤ状態監視装置。

【発明の詳細な説明】      【発明の属する技術分野】      本発明は、車両のタイヤの状態を監視するための装置に関し、特にタイヤに装着された送信機内の電池の寿命を判定するための技術に関する。

【従来の技術】

従来より、車両に設けられたタイヤの状態を車室内で確認するために、無線方式のタイヤ状態監視装置が用いられている。各タイヤが装着されたホイールには、対応するタイヤの空気圧や温度等の状態を計測して、計測されたタイヤ状態を示すデータを無線で送信するための送信機が装着される。車両の車体には、送信機からのデータを受信するための受信機が設けられる。受信機は、受信データから必要な情報を取り出して、該情報を車室内に設けられた表示器に必要な応じて表示させる。

送信機は電池によって駆動され、電池が寿命に達すると送信機は作動不能になる。そのため、各送信機に設けられた電池の寿命を車室内で確認できるようにする必要がある。そこで、従来の監視装置では、各送信機は、電池電圧を示すデータを、タイヤ状態を示すデータと共に送信する。受信機は、受信データによって示される電池電圧が予め定められた判定値以下の場合には、電池が寿命に達したと判定し、判定結果を例えば表示器に表示させる。

【発明が解決しようとする課題】      しかしながら、電池電圧は電池の周囲温度によって変化する。電池の周囲温度が低いほど電池電圧は低下する。特に、電池が設けられるタイヤの内部は温度変化が激しい。そのため、電池電圧を単に一定の判定値と比較するだけでは、電池の寿命を正確に判定することはできず、未だ十分に使用可能な電池が寿命であると誤判定されることがある。

本発明の目的は、送信機に設けられた電池の寿命を正確に判定することが可能なタイヤ状態監視装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明によって提供されるタイヤ状態監視装置は、電池によって駆動され、少なくともタイヤの内部温度を示すデータと電池の電圧に相関する電圧相関値を示すデータとを含むデータを無線送信する送信機と、送信機からのデータを受信する受信機とを備える。前記受信機は、受信データか

ら把握される電圧相関値に基づき電池の寿命を判定する寿命判定手段を備える。該寿命判定手段は、受信データから把握されるタイヤの内部温度を考慮して、電池の寿命を判定する。

好ましくは、前記寿命判定手段は、電圧相関値を、タイヤの内部温度に応じて定められる可変の電圧判定値と比較することによって、電池の寿命を判定する。

前記寿命判定手段は、電池の周囲温度に対する電池電圧の推移を表す関数式に従って、前記電圧判定値を定める。

本発明の別の態様では、前記寿命判定手段は、タイヤの内部温度が予め定められた基準値以上であるとき、電圧相関値を予め定められた一定の電圧判定値と比較することによって電池の寿命を判定し、寿命判定手段は、タイヤの内部温度が前記基準値より低いとき、電池の寿命を判定しない。

前記寿命判定手段は、電圧相関値が電圧判定値より小さいことを複数回連続して認めたときに、電池が寿命に達したと判定する。

本発明によって提供される別のタイヤ状態監視装置は、電池によって駆動され、タイヤ状態を示すデータと電池の電圧に相関する電圧相関値を示すデータとを含むデータを無線送信する送信機と、送信機からのデータを受信する受信機とを備える。前記受信機は、受信データから把握される電圧相関値に基づき電池の寿命を判定する寿命判定手段を備える。該寿命判定手段は、電圧相関値が予め定められた電圧判定値より小さいことを複数回連続して認めたときに、電池が寿命に達したと判定する。

前記電圧相関値は、電池の電圧自体、或いは送信機の電気回路における抵抗値である。

寿命判定手段は、受信機ではなくて、送信機に設けられても良い。この場合、送信機の寿命判定手段は、電池の電圧に相関する電圧相関値に基づき、タイヤの内部温度を考慮して、電池の寿命を判定する。或いは、送信機の寿命判定手段は、電圧相関値が予め定められた電圧判定値より小さいことを複数回連続して認めたときに、電池が寿命に達したと判定する。そして、電池が寿命に達したことが判定されたとき、送信機はその旨を受信機に対して知らせる。

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1実施形態を、図1～図6に従って説明する。図1に示すように、タイヤ状態監視装置は、車両1の4つのタイヤ2にそれぞれ装着される4つの送信機3と、車両1の車体に設けられる1つの受信機4とを備える。各送信機3は、例えば、対応するタイヤ2の内部に配置されるように、タイヤ2が装着されたホイールに対して固定される。各送信機3は、対応するタイヤ2の状態、すなわち内部空気圧及び内部温度を計測して、その計測された状態を示すデータを受信機4に対して無線送信する。

図2に示すように、各送信機3は、マイクロコンピュータ等よりなるコントローラ10を備える。コントローラ10は、例えば、中央処理装置（CPU）、ランダムアクセスメモリ（RAM）及びリードオンリメモリ（ROM）を含む。コントローラ10には、予め固有のIDコードが登録されている。IDコードは、車両1に設けられる4つの送信機3を識別するために利用される。

圧力センサ11は、タイヤ2の内部空気圧を計測して、その計測によって得られた圧力データをコントローラ10に出力する。温度センサ14は、タイヤ2の内部温度を計測して、その計測によって得られた温度データをコントローラ10に出力する。

電池15は、送信機3の駆動源である。送信機3は、電池15からの電力によって動作する。電圧センサ16は、電池15の電圧を計測して、その計測によって得られた電圧データをコントローラ10に出力する。

コントローラ10は、圧力データと温度データと電圧データとIDコードとを含むデータを、送信回路12に出力する。送信回路12は、コントローラ10から送られてきたデータを符号化及び変調した後、そのデータを送信アンテナ13を介して無線送信する。

コントローラ10は、予め定められた時間間隔（例えば15秒間隔）毎に、センサ11、14、16に計測動作を行わせる。コントローラ10はまた、圧力センサ11の計測回数が所定値（例えば40回）に達する毎に、送信回路12に定期的な送信動作を行わせる。但し、コントローラ10は、対応するタイヤ2の内部空気圧或いは内部温度の異常を認識した場合には、定期的な送信とは関係なく、送信回路12に送信動作を行わせる。

図 3 に示す前記受信機 4 は、例えば車両 1 のキースイッチ（図示せず）のオンに伴い、車両 1 に搭載されたバッテリー（図示せず）によって駆動される。受信機 4 は、マイクロコンピュータ等よりなるコントローラ 20 を備える。寿命判定手段として機能するコントローラ 20 は、例えば、CPU、RAM 及び ROM を含む。

RF 回路 21 は、各送信機 3 からの送信データを少なくとも 1 つの受信アンテナ 22 を介して受信して、それを復調及び復号した後にコントローラ 20 に送る。コントローラ 20 は、RF 回路 21 からのデータに基づき、発信元の送信機 3 に対応するタイヤ 2 の内部空気圧及び内部温度を把握するとともに、発信元の送信機 3 に設けられた電池 15 の寿命を判定する。

コントローラ 20 はまた、空気圧／温度に関する情報及び電池寿命に関する情報等を表示器 23 に表示させる。表示器 23 は、車両 1 の搭乗者の視認範囲に配置される。コントローラ 20 はさらに、空気圧／温度の異常を警報器 24 に報知させる。警報器 24 としては、例えば、異常を音によって報知する装置や、異常を光によって報知する装置が適用される。勿論、空気圧／温度の異常が表示器 23 に表示されてもよい。

次に、受信機 4 のコントローラ 20 によって実行される電池寿命判定処理について、図 6 のフローチャートに従って説明する。図 6 に示されるルーチンは、例えば送信機 3 の 1 つからの送信データが受信機 4 で受信される毎に行われる。なお、この図 6 のルーチンは、車両 1 に設けられた 4 つの送信機 3 の各々について、個別に行われる。コントローラ 20 は、受信データ中に含まれる ID コードに基づき、発信元の送信機 3 を識別する。

先ずステップ S1 において、コントローラ 20 は、発信元の送信機 3 に対応するタイヤ 2 の内部温度  $T$ 、及び発信元の送信機 3 に設けられた電池 15 の電圧  $V$  を、受信データから読み込む。

続くステップ S2 において、コントローラ 20 は、読み込まれた温度  $T$  に基づき、下記の式（1）を用いて、電圧判定値  $V_0$  を算出する。この電圧判定値  $V_0$  は、電池 15 の寿命を判定するために用いられる。式（1）中における  $a$ 、 $b$  は、電池の種類に応じて予め定められる定数である。

$$V_0 = aT + b \quad \text{式 (1)}$$

図4は、周囲温度に対する電池電圧の関係を示すグラフである。図4のグラフにおいて、 $V_n$ は新品の電池15の電圧の推移を示し、 $V_u$ は80%放電済みの電池15の電圧の推移を示す。図5は、放電量に対する電池電圧の関係を示すグラフである。図5のグラフにおいて、 $V_h$ は電池15の周囲温度が20℃のときの電池電圧の推移を示し、 $V_l$ は電池15の周囲温度が-40℃のときの電池電圧の推移を示す。これらのグラフは、実験により求められた結果である。

図4及び図5のグラフから判るように、電池15の放電量が増大するほど、電池電圧は低下する。また、電池15の周囲温度が低いほど、電池電圧は低下する。上記式(1)中における $a$ 、 $b$ は、これらのグラフに示される電池15の特性を考慮して決定される。例えば、図4に示すように、式(1)に従って求められる電圧判定値 $V_0$ が点線の直線で表されるように、 $a$ 、 $b$ が決定される。この点線の直線は、80%放電済み電池15の電圧 $V_u$ の推移に対する近似直線である。言い換えれば、電圧判定値 $V_0$ を求めるための式(1)は、周囲温度に対する80%放電済み電池15の電圧 $V_u$ の推移に近似した一次関数である。この図4のグラフに従えば、例えば電池15の周囲温度、言い換えればタイヤ2の内部温度 $T$ が50℃のときには、電圧判定値 $V_0$ が2.55ボルトに設定される。

図6のステップS2の処理後、コントローラ20は、ステップS3において、読み込まれた電圧 $V$ が電圧判定値 $V_0$ 以上であるか否かを判定する。電圧 $V$ が電圧判定値 $V_0$ 以上であれば、コントローラ20は、電池15が未だ寿命に達していないと判定して、ステップS4に移行する。そして、ステップS4において、コントローラ20は、カウント値 $X$ をゼロにリセットし、処理を一旦終了する。

一方、電圧 $V$ が電圧判定値 $V_0$ より小さい場合には、コントローラ20はステップS5に移行して、現在のカウント値 $X$ に1を加算した値を新たなカウント値 $X$ として設定する。

続いて、ステップS6において、コントローラ20は、カウント値 $X$ が所定値 $N$ 以上であるか否かを判定する。所定値 $N$ は1以上の整数、例えば3に設定される。カウント値 $X$ が所定値 $N$ に達していない場合、コントローラ20は処理を一旦終了する。一方、カウント値 $X$ が所定値 $N$ に達した場合、言い換えれば電圧 $V$

が電圧判定値  $V_0$  より小さいことが所定値  $N$  に対応する回数分だけ連続して判定された場合には、コントローラ 20 はステップ  $S_7$  に移行する。

ステップ  $S_7$  において、コントローラ 20 は、電池 15 が寿命であることを判定し、その旨を例えば表示器 23 に表示させたり、警報器 24 に報知させたりする。その後、コントローラ 20 は処理を一旦終了する。

以上のように、本実施形態では、電池 15 の電圧  $V$  を、該電池 15 が設けられるタイヤ 2 の内部温度  $T$  に応じて定められる可変の電圧判定値  $V_0$  と比較することに基づき、電池 15 の寿命が判定される。そのため、電池 15 の周囲温度の変化に関係なく、電池 15 の寿命を常に正確に判定することができる。

電圧判定値  $V_0$  を求めるための関数式 (1) は、周囲温度に対する電池 15 の実際の電圧変化特性を考慮して定められる。そのため、送信機 3 に装着される電池 15 の実際の電圧変化特性を正確に反映した値が、電圧判定値  $V_0$  として常に設定される。

電圧判定値  $V_0$  を求めるための式 (1) は、周囲温度に対する 80% 放電済み電池 15 の電圧の推移を反映する。従って、タイヤ 2 の内部温度に関係なく、電池 15 の放電量がほぼ 80% に達したときに、電池 15 が寿命に達したことが正確に判定される。すなわち、本実施形態では、電池 15 の放電量に基づき電池寿命が判定されることになる。

なお、電池 15 の放電量が 80% になっても、送信機 3 は直ちに動作不能にはならない。そのため、車両 1 の搭乗者は、送信機 3 が実際に動作不能になる前に、電池 15 が寿命末期に近づいたことを認識することができ、電池 15 の寿命に対して余裕をもって対処することができる。

電圧判定値  $V_0$  は、温度  $T$  に基づき、予め定められた単純な一次関数式 (1) に従って演算される。これは、電圧判定値  $V_0$  の算出処理を容易にする。

電池 15 の電圧  $V$  が電圧判定値  $V_0$  より小さいことが複数回数連続して判定されたときに、電池 15 が寿命であると判定される。これは、電圧  $V$  と電圧判定値  $V_0$  との比較を 1 回だけ行うことによって電池寿命を判定する場合と比較して、電池寿命の判定結果の信頼性を一層向上させる。

なお、ステップ  $S_6$  において、所定値  $N$  は 1 に設定されてもよい。この場合に

は、電池 1 5 の電圧  $V$  が電圧判定値  $V_0$  より小さいことが 1 回判定されたときに、電池 1 5 が寿命であると判定される。しかし、電圧判定値  $V_0$  がタイヤ 2 の内部温度に応じて決定されるので、電池寿命の判定結果の信頼性は十分に高いものとなる。

次に、本発明の第 2 実施形態について、図 7 のフローチャートに従って説明する。本実施形態では、図 6 のルーチンに代えて、図 7 に示される電池寿命判定ルーチンが実行される。なお、図 7 のルーチンにおいて、図 6 のルーチンと同一の処理には同一のステップ番号が付されている。

先ずステップ S 1 において、コントローラ 2 0 は、図 6 のルーチンと同様にして、発信元の送信機 3 に対応するタイヤ 2 の内部温度  $T$ 、及び発信元の送信機 3 に設けられた電池 1 5 の電圧  $V$  を、受信データから読み込む。

続くステップ S 1 1 において、コントローラ 2 0 は、読み込まれた温度  $T$  が予め定められた基準値  $T_0$  以上であるか否かを判定する。基準値  $T_0$  は一定の値であり、例えば  $-30^{\circ}\text{C}$  程度に定められる。温度  $T$  が基準値  $T_0$  以上であれば、コントローラ 2 0 は、電池 1 5 の寿命を判定すべく、ステップ S 1 2 に移行する。

ステップ S 1 2 において、コントローラ 2 0 は、読み込まれた電圧  $V$  が予め定められた電圧判定値  $V_1$  以上であるか否かを判定する。この電圧判定値  $V_1$  は、図 6 のルーチンにおける電圧判定値  $V_0$  とは異なり、一定の値である。電圧  $V$  が電圧判定値  $V_1$  以上であれば、コントローラ 2 0 は、ステップ S 4 に移行する。一方、電圧  $V$  が電圧判定値  $V_1$  より小さい場合には、コントローラ 2 0 はステップ S 5 に移行する。

ステップ S 4 ~ S 7 の処理は、図 6 のルーチンで説明した通りである。すなわち、電圧  $V$  が電圧判定値  $V_1$  以上であれば、電池 1 5 が未だ寿命に達していないと判定される。一方、電圧  $V$  が電圧判定値  $V_1$  より小さいことが所定値  $N$  に対応する回数分だけ連続して判定された場合には、電池 1 5 が寿命であると判定される。

一方、前記ステップ S 1 1 において温度  $T$  が基準値  $T_0$  より低い場合には、コントローラ 2 0 は、電池 1 5 の寿命を判定することなく、処理を一旦終了する。

以上のように、本実施形態では、タイヤ 2 の内部温度  $T$ 、言い換えれば電池 1

5の周囲温度が基準値 $T_0$ より低い場合には、電池寿命が判定されない。すなわち、電池電圧が周囲温度に起因して異常に低下している場合には、電池寿命が判定されない。そのため、タイヤ2の内部温度が比較的低いときに、未だ十分に使用可能な電池15が寿命に達したと誤判定されることが防止される。

基準値 $T_0$ 及び電圧判定値 $V_1$ は一定の値である。図6のルーチンのように電圧判定値 $V_0$ を温度 $T$ に応じて変更するという必要はない。これは、電池寿命判定処理を簡単にして、コントローラ20の負担を軽減する。

次に、本発明の第3実施形態について、図8のフローチャートに従って説明する。本実施形態では、図6或いは図7のルーチンに代えて、図8に示される電池寿命判定ルーチンが実行される。なお、図8のルーチンにおいて、図6或いは図7のルーチンと同一の処理には同一のステップ番号が付されている。

本実施形態は、基本的に、図7のルーチンからステップS11の判定処理を省略したものに相当する。すなわち、先ずステップS21において、コントローラ20は、発信元の送信機3に設けられた電池15の電圧 $V$ を、受信データから読み込む。

続くステップS12において、コントローラ20は、読み込まれた電圧 $V$ が予め定められた電圧判定値 $V_1$ 以上であるか否かを判定する。この電圧判定値 $V_1$ は、図7のルーチンで説明したように、一定の値である。電圧 $V$ が電圧判定値 $V_1$ 以上であれば、コントローラ20は、ステップS4に移行する。一方、電圧 $V$ が電圧判定値 $V_1$ より小さい場合には、コントローラ20はステップS5に移行する。

ステップS4～S7の処理は、図6のルーチンで説明した通りである。すなわち、電圧 $V$ が電圧判定値 $V_1$ 以上であれば、電池15が未だ寿命に達していないと判定される。一方、電圧 $V$ が電圧判定値 $V_1$ より小さいことが所定値 $N$ に対応する回数分だけ連続して判定された場合には、電池15が寿命であると判定される。

以上のように、本実施形態では、電池15の電圧 $V$ が電圧判定値 $V_1$ より小さいことが複数回数連続して判定されたときに、電池15が寿命であると判定される。これは、電圧 $V$ と電圧判定値 $V_1$ との比較を1回だけ行うことによって電池

寿命を判定する場合と比較して、電池寿命の判定結果の信頼性を向上させる。

本実施形態では、電池寿命の判定に際して、タイヤ 2 の内部温度が考慮されない。しかし、気温が低くても、車両 1 の走行に伴いタイヤ 2 の内部温度は次第に上昇する。従って、車両 1 の作動時、言い換えれば受信機 4 の作動時には、電池 1 5 が実際に寿命末期でない限り、電池電圧が周囲温度に起因して異常に低下する期間はそれほど長くない。そのため、所定値  $N$  を比較的大きな値、例えば 8 ～ 1 0 程度の値に設定すれば、未だ十分に使用可能な電池 1 5 が寿命に達したと誤判定されることが防止される。

上述した実施形態以外にも、以下のような変更例が可能である。

図 6 のルーチンにおいて、電圧判定値  $V_0$  を求めるための関数式は、上述した式 (1) に限らず、送信機 3 に装着される電池 1 5 の種類或いは特性に応じて適宜変更されてもよい。

図 6 のルーチンにおいて、電圧判定値  $V_0$  は関数式 (1) を用いることなく求められても良い。例えば、図 4 のグラフに示されるような 8 0 % 放電済み電池 1 5 の電圧  $V_u$  の推移を示すデータを、コントローラ 2 0 の記憶領域に予め格納し、その格納されたデータに基づき電圧判定値  $V_0$  を求めても良い。

図 6 ～ 図 8 のルーチンの各々において、所定値  $N$  は、1 以上の整数であれば、送信機 3 の使用条件等に応じて適宜変更されてもよい。

図 7 或いは図 8 のルーチンにおいて、電圧判定値  $V_1$  は電池 1 5 の種類或いは特性に応じて適宜変更されてもよい。

図 7 のルーチンにおいて、基準値  $T_0$  は、送信機 3 の使用条件や、電池 1 5 の種類或いは特性に応じて、適宜変更されてもよい。

各送信機 3 は、電圧センサ 1 6 に限らず、電池 1 5 の電圧に相關する値を計測するセンサを備えていればよい。例えば、送信機 3 は、該送信機 3 中の電気回路における抵抗値を計測する抵抗センサを備えても良い。この場合、送信機 3 は、電池電圧を示すデータの代わりに、抵抗値を示すデータを送信する。受信機 4 は、受信データから把握される抵抗値を、タイヤ 2 の内部温度に応じて定められる可変の判定値、或いは予め定められる一定の判定値と比較することによって、電池寿命を判定する。

図6～図8に示されるような電池寿命判定処理は、受信機4ではなくて、各送信機3で行われても良い。この場合、各送信機3は、電池15が寿命に達したことを判定したとき、その旨を受信機4に対して知らせる。

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、送信機に設けられた電池の寿命を正確に判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態におけるタイヤ状態監視装置を示す概略図。

【図2】 図1の監視装置における送信機を示すブロック回路図。

【図3】 図1の監視装置における受信機を示すブロック回路図。

【図4】 周囲温度に対する電池電圧の関係を示すグラフ。

【図5】 放電量に対する電池電圧の関係を示すグラフ。

【図6】 電池寿命判定処理を示すフローチャート。

【図7】 本発明の第2実施形態における電池寿命判定処理を示すフローチャート。

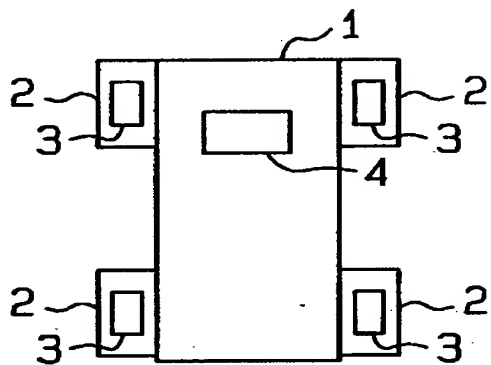
【図8】 本発明の第3実施形態における電池寿命判定処理を示すフローチャート。

【符号の説明】 1…車両、2…タイヤ、3…送信機、4…受信機、11…圧力センサ、14…温度センサ、15…電池、16…電圧センサ、20…コントローラ。

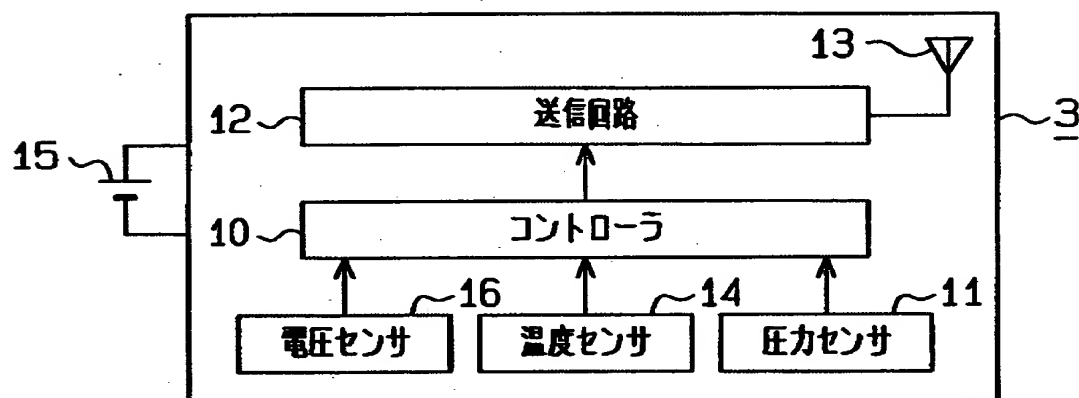
特 2 0 0 1 - 1 4 0 5 5 1

【書類名】 図面

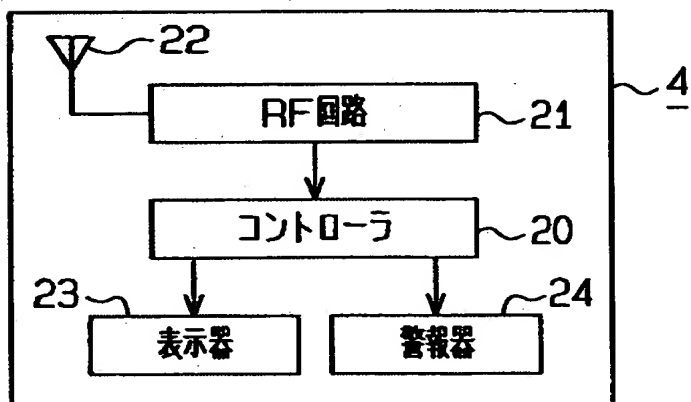
【図1】



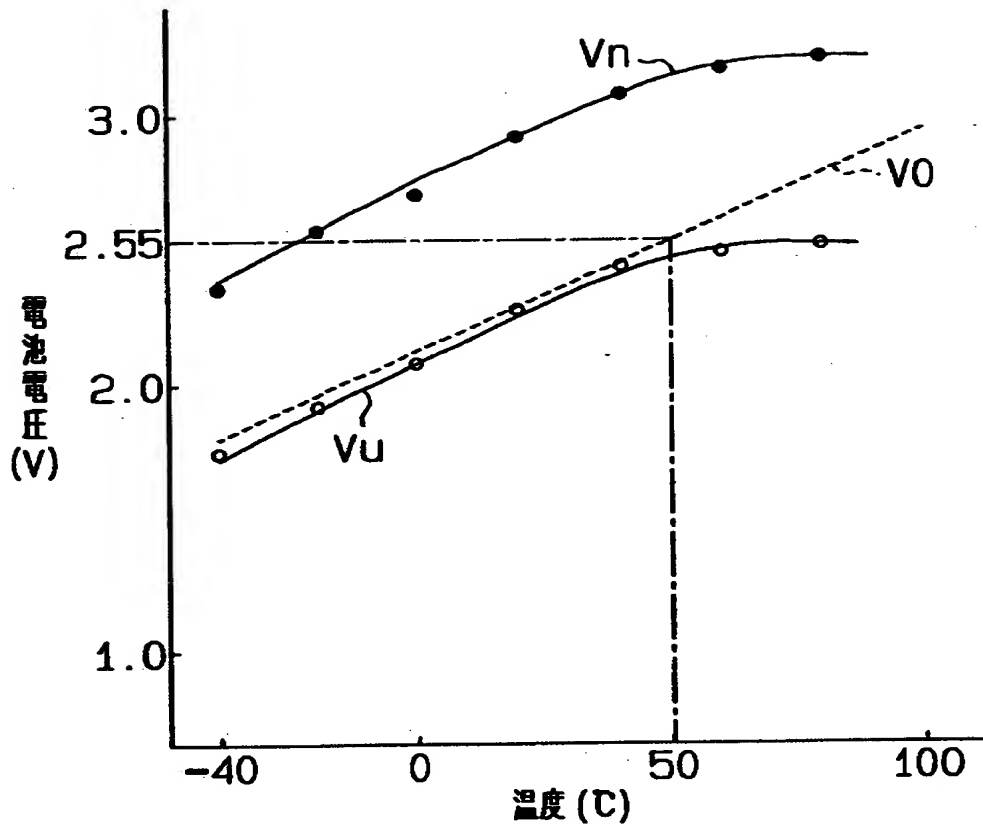
【図2】



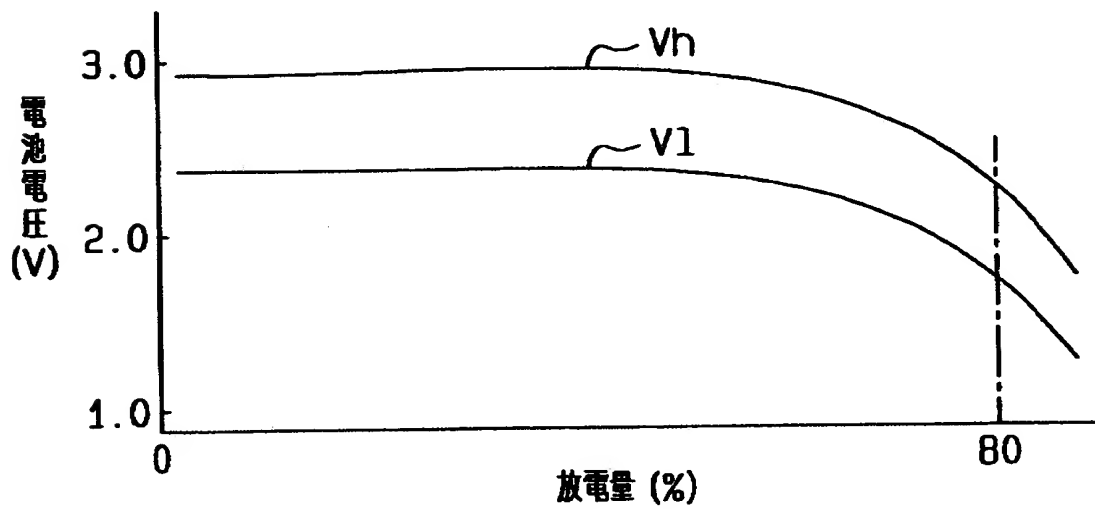
【図3】



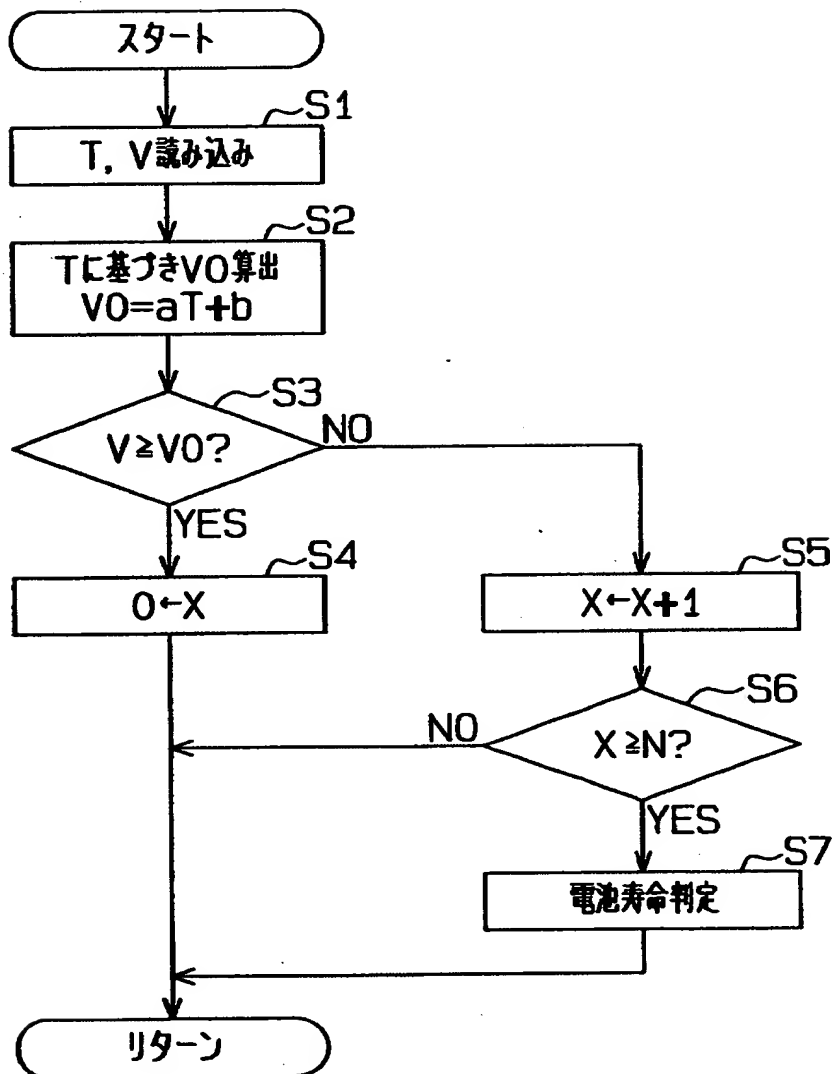
【図 4】



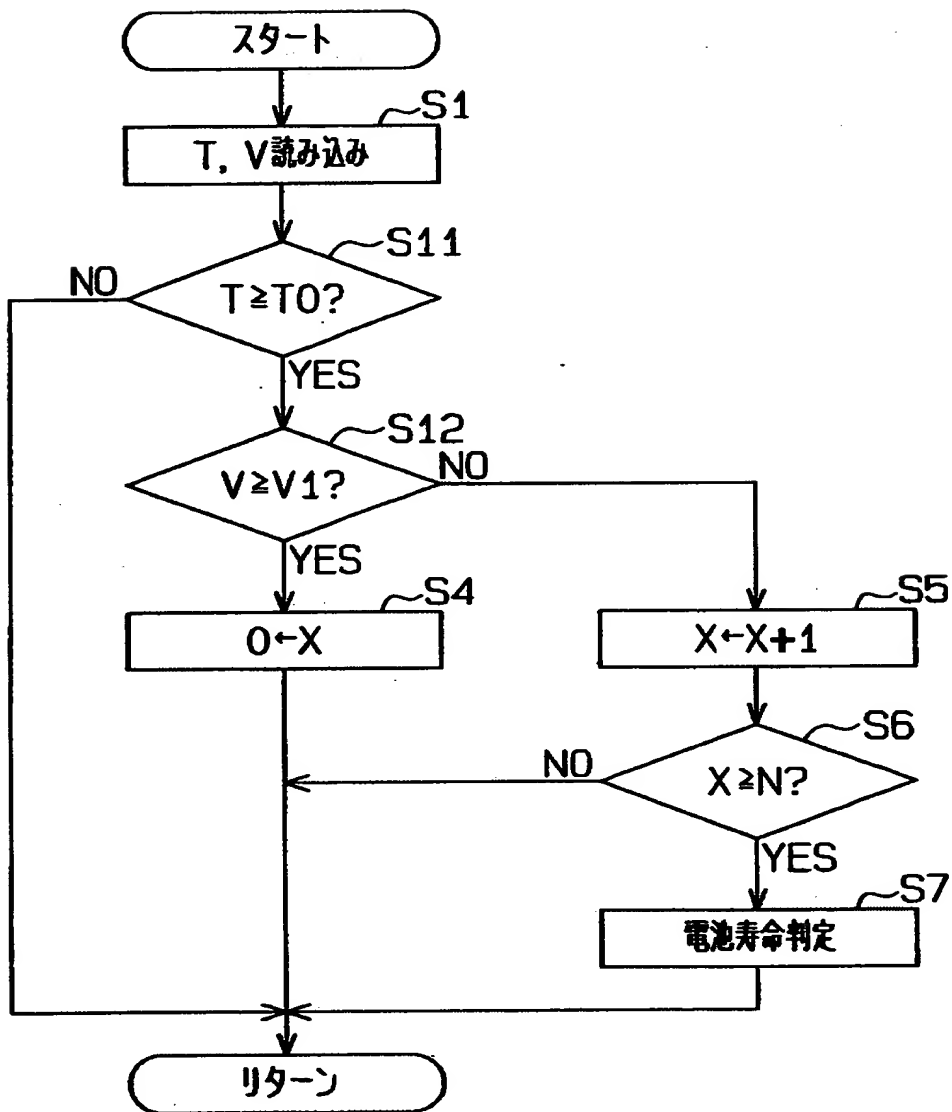
【図 5】



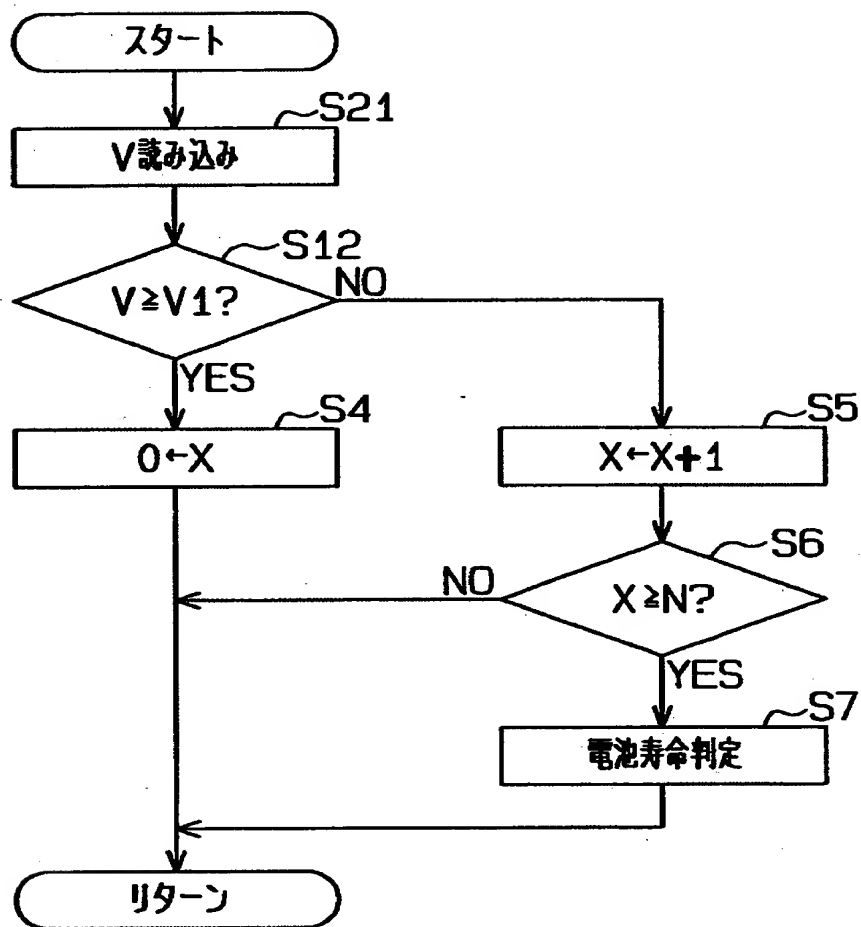
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】送信機に設けられた電池の寿命を正確に判定することができるタイヤ状態監視装置を提供すること。

【解決手段】電池によって駆動される送信機は、タイヤの内部温度 $T$ を示すデータと電池の電圧 $V$ を示すデータとを含むデータを無線送信する。受信機は、受信データから把握される電池電圧 $T$ に基づき、電池の寿命を判定する。受信機は、電池電圧 $T$ を、タイヤの内部温度 $T$ に応じて定められる可変の電圧判定値 $V_0$ と比較することによって、電池の寿命を判定する。

【選択図】 図6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000204033]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	岐阜県大垣市久徳町100番地
氏 名	太平洋工業株式会社